

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

SVERIGE [B] (11) UTLÄGGNINGSSKRIFT

(19) SW

(51) Internationell klass?

7416214-0

E 21 C 11/00

PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET(44) Ansökan utlagd och utlägg-  
ningskriften publicerad

77-08-22

Publicerings-  
nummer

395 744

(41) Ansökan allmänt tillgänglig

76-06-24

(22) Patentansökan inkom

74-12-23

(30) Prioritetsuppgifter

(32) Datum (33) Land (31) Nr

Siffrorna inom parentes anger internationell identifikationskod, INID-kod. Bokstav inom klammer anger internationell dokumentkod.

(71) Sökandes: ATLAS COPCO AB, NACKA, SW

(72) Uppfinnare: N A Ågen, Nacka, C-G Bergström, Saltsjöbaden,  
K E O Byström, Sollentuna och B Högström, Danderyd

(74) Ömbud: A Molin

(54) Benämning: Förfarande och anordning för inriktning av  
en borrarbom

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett förfarande och en anordning för inriktning av en med en maskinellt matad bergborrmaskin försedd matningsbalk till en önskad borrariktning, varvid matningsbalken svänges relativt en matningsbalken uppbärande bom och bommen vrides och/eller svänges relativt ett bommen uppbärande stativ medelst över ledaxlar ledbart kopplade hydrauler och varvid den önskade borrariktningen definieras genom angivande av matningsbalkens vridningsvinkel kring två mot varandra vinkelräta axlar.

Vid borrarbom är det viktigt att matningsbalken enkelt och korrekt kan inställas i önskad lägen. Vidare är det såväl vid tunneldrivning som pallsprängning av största betydelse att bredvid varandra utförda borrhål löper parallellt med varandra.

Konstruktioner för automatiserad inställning av en matningsbalk till olika borrarpositioner liksom för parallellföring av en matningsbalk mellan olika borrarpositioner är förut kända. Svenska patentet 349 350 visar en anordning för automatisk inställning och/eller parallellföring av en matningsbalk. Vid denna anordning är organ anordnade för automatisk inställning av matningsbalken i en bestämd bäring och en bestämd vinkel i förhållande till lodlinjen. Svenska patentet 364 091 visar en borrarbom med ett självkorrigerande elektrohydrauliskt vinkelpositionsservosystem för parallellföring av

matningsbalken mellan olika borrarpositioner. Borrarbommar med rent hydrauliska eller rent mekaniska parallellföringsmedel är likaså förut kända.

Syftet med föreliggande uppfinning är att åstadkomma ett förenklat indikeringsystem för borrarbomsvinklarna. Vid exempelvis byte av borrarbrona skall det vara möjligt att endast tippa matningsbalken och efter kronbyte exakt återföra matningsbalken till det föregående läget. Vid parallellhålsborrning skall det vara möjligt att föra matningsbalken ur det parallella läget, exempelvis för borrning av stickningshål, och därefter återföra matningsbalken till överensstämmelse med de parallella hållens riktning. Systemet kan också med fördel användas som komplement till konventionella parallellföringsbommar. Vid dessa finns geometriska och/eller hydrauliska fel. Med föreliggande uppfinning uppnås en förbättrad noggrannhet vid förflyttning av bommen. Vid hydraulisk parallellföring händer det ofta att operatören ofrivilligt råkar föra matningsbalken ur det rätta läget. En injustering av matningsbalken till detta läge är både tidsödande och inexakt. Med föreliggande system som komplettering till den hydrauliska parallellföringen medför en sådan ofrivillig riktningsavvikelse inga problem.

Dessa och andra syften har uppnåtts genom att uppfinningen erhållit i efterföljande patentkrav angivna kännetecken.

Ytterligare utmärkande drag hos uppfinningen framgår av efterföljande beskrivning under hänvisning till bifogade ritningar, på vilka två utföringsformer av uppfinningen visas som exempel. Dessa utföringsformer är endast avsedda att illustrera uppfinningen som kan modifieras på mångahanda sätt inom ramen för patentkraven.

På ritningarna visar fig. 1 en sidvy av en borrarbom enligt uppfinningen. Fig. 2 visar en förstorad sektion av ett vinkelavkänningsdon för avkänning av borrarbommens sväningsvinklar kring vertikala ledaxlar. Fig. 3 visar monteringen av givare för sidvinklarnas börvärden. Fig. 4 visar schematiskt systemet för indikering av borrarbommens sidvinklar och lodvinkel. Fig. 5 visar en övanvy av en annan utföringsform av en borrarbom enligt uppfinningen.

I fig. 1 visas en borrarbom 10 innefattande en utliggarbom 11 som vid ändarna är ledad vid mellanstycken 14, 15 över horisontella ledaxlar 12, 13. Mellanstycket 14 bildar del av ett bomfäste 17. Det motsatta mellanstycket 15 uppbär en konventionell matningsbalk 20. På matningsbalken 20 är glidbart styrd en bergbormaskin 22, som matas maskinellt till exempel medelst en matningsskruv och en matningsmotor 23 för denna.

Över bomfästets 17 horisontella ledaxel 12 är ledbart kopplad en höjd-vinkelhydraul 24 som sträcker sig mellan utliggarbommens 11 mellanparti och nedre änden av mellanstycket 14. Genom förlängning eller förkortning av

hydraulen 24 kan man inställa utliggarbommens 11 höjdinkel relativt bomfästet 17 vid ledaxeln 12. En höjdinkelhydraul 25 är ledbart kopplad även över matningsbalkens 20 horisontella ledaxel 13 och sträcker sig från ett mellanparti av utliggarbommen 11 till mellanstycket 15. Genom förlängning eller förkortning av hydraulen 25 kan man inställa mellanstyckets och alltså även matningsbalkens höjdinkel i förhållande till utliggarbommen 11 vid ledaxeln 13.

På motsatt sida om utliggarbommen 11 i förhållande till höjdinkelhydraulen 24 är ledbart kopplad en pilothydraul 28 som sträcker sig från ett mellanliggande parti av utliggarbommen 11 till övre änden av mellanstycket 14. Hydraulen 28 väljes lika stor som vinkelhydraulen 25 och de geometriska relationerna mellan dess ledpunkter och ledaxeln 12 göres lika med motsvarande arrangemang av hydraulens 25 ledpunkter i förhållande till ledaxeln 13. Hydraulen 25 är över en hydraulisk höjdställningskrets slavkopplad med pilothydraulen 28. Höjdställningskretsen består av hydrauliska kanaler som förbinder pilothydraulens 28 motsatta cylinderrum med de volymmässigt motsvarande cylinderrummen i hydraulen 25. Vid anslutningarna till höjdinkelhydraulen 25 är i nämnda kanaler insatta konventionella hydraulåsar av backventiltyp.

Mellanstycket 14 är medelst en vertikal ledaxel 16 ledad vid bomfästet 17. Över en sidriktad arm är mellanstycket 14 ledbart kopplat till en sidvinkelhydraul 27 som är fixerad vid en ledpunkt på bomfästet 17. Genom förlängning eller förkortning av sidvinkelhydraulen 27 sker en sidsvängning av utliggarbommen 11 och en inställning av dess sidvinkel vid ledaxeln 16. Mellanstycket 15 vid utliggarbommens 11 yttre ände är medelst en vertikal ledaxel 18 ledad vid en konsol 19, som bildar styrning för den i längdled med tillhjälp av en matningsförskjutningshydraul 21 inställbara matningsbalken 20. Över den vertikala ledaxeln 18 är ledbart kopplad en sidvinkelhydraul 26 mellan mellanstycket 15 och konsolen 19. Genom förlängning eller förkortning av sidvinkelhydraulen 26 kan matningsbalkens sidvinkel inställas vid ledaxeln 18. Hydraulen 26 är slavkopplad till en till storleken identisk pilothydraul 29. Denna är ledbart kopplad över den vertikala ledaxeln 16 mellan bomfästet 17 och en sidriktad arm på mellanstycket 14 på motsatt sida om sidvinkelhydraulen 27. För en mer detaljerad beskrivning av borrarbommen och dess inställning till olika borrarpositioner hänvisas till vårt kanadensiska patent 886,975.

Fig. 2 visar i sektion monteringen av en givare för avkänning av utliggarbommens 11 sidvinkel relativt bomfästet 17. Mellanstycket 14 är fastsatt vid den rörformade ledaxeln 16. Medelst lagerbussningar 30, 31 är mellanstycket 14 och ledaxeln 16 vridbart lagrade i bomfästet 17. Vid

bomfästet 17 är en ändplatta 32 fastsatt. Ändplattan 32 uppbär en skålformad hållare 33. I hållaren 33 är en induktiv vinkelgivare 39 monterad. Vinkelgivaren 39 skyddas av ett lock 35. Vid den förformade ledaxeln 16 är en andra skålformad hållare 36 monterad. Givarens 39 axel är via en flexibel metallbälg 37 förbunden med hållarens 36 botten. Vinkelgivaren 39, som i det visade utföringsexemplet utgöres av en elgon, avger på känt sätt en signal, vars storlek och tecken representerar elgonaxelns vridning och därmed utliggarbommens 11 vridning relativt bomfästet 17. Till ledaxeln 18 är på samma sätt en elgon 40 ansluten för bestämning av konsolens 19 vridning relativt utliggarbommen 11.

Vid konsolen 19 är en lodvinkelgivare 38 fastsatt. Lodvinkelgivaren 38 kan vara av vilket som helst för ändamålet lämpligt slag. Som exempel på lodgivare hänvisas till amerikanska patentet 3,113,283. I det föreliggande utföringsexemplet utgöres dock lodgivaren av en elgon av samma typ som sidvinkelgivarna, varvid en pendel har monterats på elgonens axel.

Indikeringsystemet för sidvinklarna och lodvinkeln, se fig. 4, innefattar elgonerna 39, 40 och en elgon 41 för inställning av börvärdet för den önskade borrariktningens sidvinkel relativt en referensriktning. Vidare finns en elektronikcentral som innehåller en oscillator 42 för generering av lämplig matningsspänning för elgonerna, ca 6 V, 700 Hz. Oscillatoren 42 matas med 24 V DC från ackumulator. En fasdetektor 43 är anordnad för fasdetektering av summasignalen från elgonerna 39, 40, 41. Fasdetektorns 43 referensingång matas med oscillatorns 42 utspänning. Detektorns 43 signalgång påföres summasignalen från sidvinklelgonerna 39, 40, 41, vilken signal fås ut på rotorlindningen hos elgonen 40. Från detektorns 43 utgång fås en glättad likspänning som med storlek och tecken anger avvikelser från sumnavinkeln  $0^\circ$ . Vinkelavvikelsen påföres ett indikatorinstrument 45 som visar avvikelser linjärt inom exempelvis  $\pm 10^\circ$ .

Medelst en elgon 47 inställes börvärdet för den önskade borrariktningens lodvinkel. Summasignalen från elgonen 47 och lodvinkelgivaren 38 påföres signalgången till en fasdetektor 44. Från detektorns 44 utgång fås en glättad likspänning som med storlek och tecken anger avvikelser från sumnavinkeln  $0^\circ$ . Vinkelavvikelsen påföres ett indikatorinstrument 46 som visar avvikelser linjärt.

I en föredragen tillämpning av uppfinningen utgöres referensriktningen i horisontalplanet av tunnelns eller ortens drivriktning. Korrigeringsvinkeln mellan det bomfästet 17 uppbärande stativets riktning och referensriktningen inställes medelst en manöverrätt 48, se fig. 3, som är förbunden med elgonen

41 över en kedja (ej visad). Den önskade borrhvinkeln relativt drivriktningen inställes medelst en manöverrätt 49, som är monterad på elgonens 41 axel. Vridningsvinkeln hos ratten 48 kan avläsas på en skala 51. Vridningsvinkeln hos ratten 49 och elgonaxeln relativt elgonen 41 kan avläsas på en skala 50.

I fig. 5 visas en annan utföringsform av en borrhöm enligt uppfinningen. För enkelhetens skull har motsvarande delar på utföringsformerna enligt fig. 1 och 5 givits samma hänvisningsbeteckningar. Medelst en schematiskt betecknad vridanordning 52 är bomfästet 17 vridbart 360° kring en geometrisk polaxel 53 som genomgår centrumlinjen för en i vridanordningen 52 ingående axel 54. En närmare beskrivning av borrhömmen återfinns i svenska patentet 7309394-0.

Med ledaxlarna 16, 18 är vinkelgivare 39, 40 förbundna. En lodvinkelgivare 38 är förbunden med axeln 54 och anger dennas vridning kring kring polaxeln 53. Matningsbalken 20 är svängbar i ett plan som går genom polaxeln 53. Medelst vinkelgivarna 39, 40 erhålls en signal som representerar matningsbalkens 20 position i detta plan. Lodvinkelgivaren 38 anger detta plans vridning kring polaxeln 53. Börvärdena för matningsbalkens position i detta plan respektive planets vridningsvinkel inställes medelst elgoner 41 respektive 47. Ärvärdesgivarna och börvärdesgivarna ansluts enligt fig. 4 och skillnaden mellan motsvarande ärvärden och börvärden indikeras medelst visarinstrument 45, 46.

Uppfinningen kan även tillämpas vid andra typer av borrhömmar, exempelvis bommar som består av flera inbördes ledade element.

P a t e n t k r a v

1. Förfarande för inriktning av en med en maskinellt matad bergbormaskin (22) försedd matningsbalk (20) till en önskad borrariktning, varvid matningsbalken svänges relativt en matningsbalken uppbärande bom (11) och bommen vrides och/eller svänges relativt ett bommen uppbärande stativ medelst överledaxlar ledbart kopplade hydrauler och varvid den önskade borrariktningen definieras genom angivande av matningsbalkens vridningsvinkel kring två mot varandra vinkelräta axlar (16, 18; 53, 18), k ä n n e t e c k n a t a v b ö r v ä r d e n a för matningsbalkens (20) vridningsvinkel kring var och en av de vinkelräta axlarna (16, 18; 53, 18) inställes medelst givarorgan (41, 47), att matningsbalkens (20) momentana vridningsvinkel kring de vinkelräta axlarna (16, 18; 53, 18) avkännes, att felsignaler bildas av skillnaderna mellan de momentant avkända vridningsvinklarna och respektive börvärde, att felsignalerna visuellt indikeras, och att matningsbalken och/eller bommen manuellt svänges eller vrides till dess att de momentant avkända vridningsvinklarna överensstämmer med respektive börvärde.
2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t a v att felsignalerna indikeras till storlek och tecken medelst visarinstrument med mittnolla.
3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t a v att börvärdet för den önskade borrariktningens sidvinkel relativt en referensriktning, företrädesvis en tunnels eller Orts drivriktning, inställes medelst ett första givarorgan (41), att börvärdet för den önskade borrariktningens lodvinkel inställes medelst ett andra givarorgan (47), att vertikalplanets genom matningsbalken (20) momentana sidvinkel relativt referensriktningen avkännes medelst vinkelavkänningsdon (39, 40), att en första felsignal bildas av skillnaden mellan den momentant avkända sidvinkeln och sidvinkelns börvärde, att denna första felsignal visuellt indikeras, att matningsbalkens momentana vinkel mot lodlinjen i nämnda vertikalplan avkännes medelst lodavkännande don (38), att en andra felsignal bildas av skillnaden mellan den momentant avkända lodvinkeln och lodvinkelns börvärde, att denna andra felsignal visuellt indikeras, och att matningsbalken och/eller bommen manuellt svänges eller vrides till dess att nämnda momentant avkända vinklar överensstämmer med respektive börvärde.

4. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t a v att stativets riktning relativt en referensriktning fastställles, att den fastställda stativriktningen inställes medelst ett första manöverorgan (48), att den önskade borriktningen relativt referensriktningen inställes medelst ett andra manöverorgan (49), att summan av de medelst det första och det andra manöverorganet inställda vinklarna bildas för erhållande av börvärde på borriktningens sidvinkel relativt stativet, att matningsbalkens riktning relativt stativet avkännes medelst med var och en av ledaxlarna förbundna vinkelavkänningsdon (39, 40), att summan av de medelst vart och ett av vinkelavkänningsdonen momentant avkända vinklarna bildas för erhållande av börvärde på borriktningens sidvinkel relativt stativet, och att matningsbalken och/eller bommen svänges eller vrides till dess att nämnda börvärde överensstämmer med nämnda börvärde.

5. Förfarande enligt patentkrav 1, varvid matningsbalken är vridbar kring en med matningsbalkens svängningsplan parallell axel (53) och den önskade borriktningen definieras genom angivande av matningsbalkens och därmed även svängningsplanets vridningsvinkel kring den parallella axeln (53) samt av matningsbalkens vridningsvinkel i svängningsplanet, k ä n n e t e c k n a t a v att börvärdena för matningsbalkens (20) vridningsvinklar kring den parallella axeln (53) och kring den mot denna vinkelräta axeln (18) inställes medelst givarorgan (41, 47), att matningsbalkens (20) momentana vridningsvinklar kring de vinkelräta axlarna (53, 18) avkännes, att felsignaler bildas av skillnaden mellan de momentant avkända vridningsvinklarna och respektive börvärde, att dessa felsignaler visuellt indikeras, och att matningsbalken och/eller borbommen manuell svänges eller vrides till dess att de momentant avkända vridningsvinklarna överensstämmer med respektive börvärde.

6. Bom för genomförande av förfarandet enligt något av patentkraven 1-5 för inriktning av en med en maskinellt matad bergborrmaskin (22) försedd matningsbalk (20) till önskad borriktning, vilken bom över ledaxlar (16, 18) är ledad såväl vid ett av ett stativ uppburet bomfäste (17) som vid matningsbalken och är försedd med över ledaxlarna ledbart kopplade hydrauler, k ä n n e t e c k n a d a v organ (41, 47) för inställning av börvärdena för matningsbalkens vridningsvinklar kring två mot varandra vinkelräta axlar (16, 18; 53, 18), organ (39, 40; 38) för avkänning av matningsbalkens (20) momentana vridningsvinklar kring de vinkelräta axlarna (16, 18; 53, 18), att inställningsorganen (41, 47) och avkänningsorganen (39, 40; 38) är anordnade att bilda felsignaler av skillnaden mellan de momentant avkända vridningsvinklarna och respektive börvärde, och organ (45, 46) för visuell indikering av felsignalerna.



7. Bom enligt patentkrav 6, varvid ledaxlarna innefattar såväl vertikala som horisontella axlar, k ä n n e t e c k n a d a v organ (41) för inställning av börvärdet för den önskade borriktningens sidvinkel relativt en referensriktning, vinkelavkännande don (39, 40) förbundna med var och en av de vertikala ledaxlarna (16, 18) och organ (45) för visuell indikering av den av skillnaden mellan nämnda sidvinkelbörvärde och summan av de medelst vart och ett av nämnda vinkelavkänningsdon avkända vinklarna bildade felsignalen.

8. Bom enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d a v att inställningsorganen (41) för nämnda sidvinkelbörvärde innefattar organ (48) för inställning av stativets sidvinkel relativt referensriktningen och organ (49) för inställning av den önskade borriktningens sidovinkel relativt referensriktningen.

9. Bom enligt patentkrav 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a d a v organ (47) för inställning av börvärdet för den önskade borriktningens lodvinkel, lodavkännande don (38) för avkännande av matningsbalkens momentana lodvinkel, och organ (46) för visuell indikering av den av skillnaden mellan nämnda lodvinkelbörvärde och nämnda momentant avkända lodvinkel bildade felsignalen.

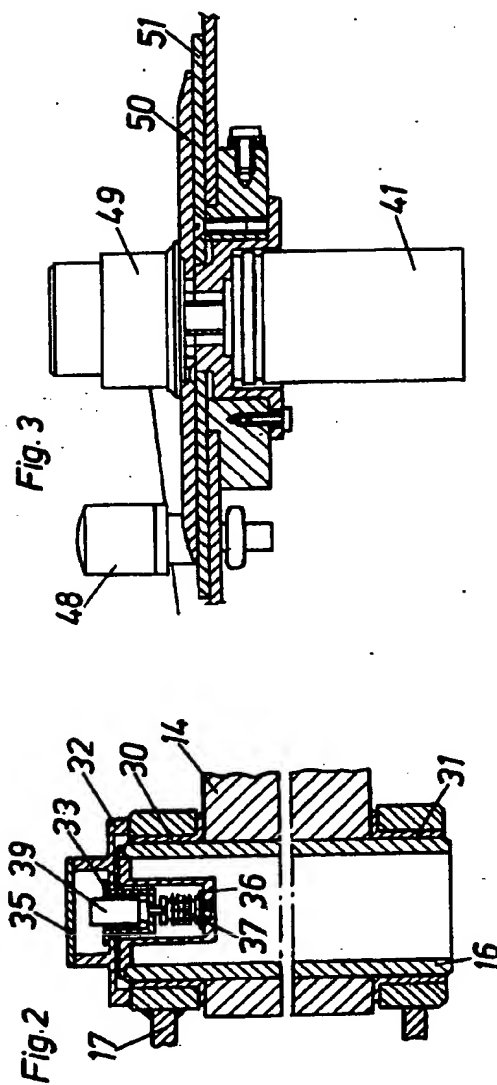
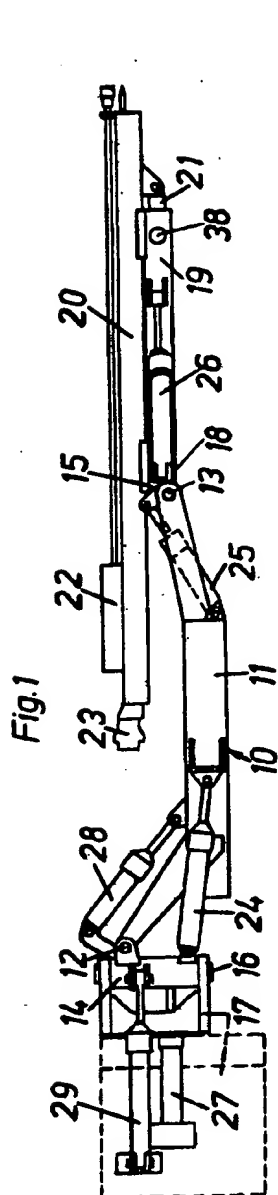
10. Bom enligt patentkrav 6, varvid matningsbalken är vridbar kring en med matningsbalkens svängningsplan parallell axel (53) och den önskade borriktningen definieras genom angivande av matningsbalkens och därmed även svängningsplanets vridningsvinkel kring den parallella axeln (53) samt av matningsbalkens vridningsvinkel i svängningsplanet, k ä n n e t e c k n a d a v organ (41, 47) för inställning av börvärdena för matningsbalkens vridningsvinklar kring den parallella axeln (53) och kring den mot denna vinkelräta axeln (18), och organ (39, 40; 38) för avkänning av matningsbalkens momentana vridningsvinklar kring de vinkelräta axlarna (18, 53).

11. Bom enligt något av patentkraven 6-10, k ä n n e t e c k n a d a v att nämnda organ för visuell indikering utgöres av visarinstrument med mittnolla.

12. Bom enligt något av patentkraven 6-11, k ä n n e t e c k n a d a v att bommen är tillordnad dels medel för automatisk förflyttning av matningsbalken mellan inbördes väsentligen parallella lägen vid svängning av bommen, dels nämnda medel överordnade organ för manuell inriktning av matningsbalken så att nämnda börvärde eller börvärden överensstämmer med respektive ärvärde för korrigering av de av parallellföringsmedlens geometriska och/eller hydrauliska fel betingade avvikelserna från ett med det föregående läget exakt parallellt nytt läge vid svängning av borbommen.

ANFÖRDA PUBLIKATIONER:

Sverige patentansökan 14 833/73 (E21C 11/00), 362 113 (E21C 11/00), 381 912 (E21C 11/00), 392 319 (E21C 11/00)



7416214-0

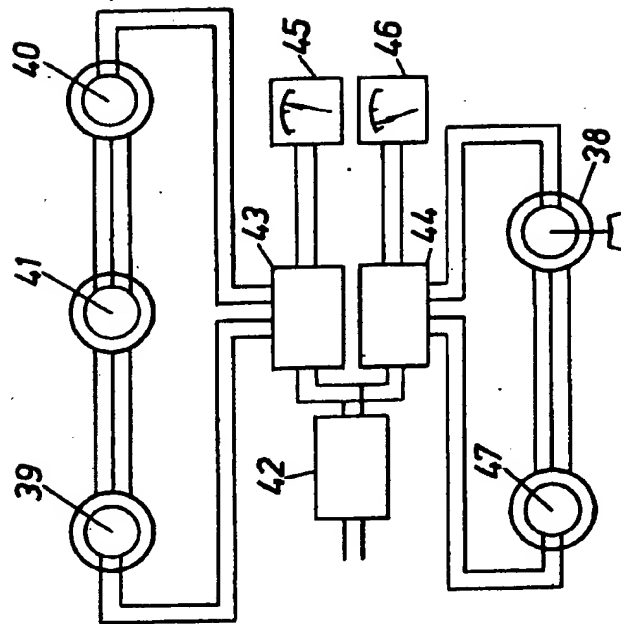


Fig. 4